



Rec'd PCT/PTO 29 SEP 2005  
PCT/CH 2004 / 00193

10/515382

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 05 APR 2004  
WIPO PCT

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

### PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 30. März 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

Heinz Jenni

1990-1991



**Patentgesuch Nr. 2003 0555/03**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

**Titel:**

Akustisch wirksames Faservlies für Verkleidungsteile von Fahrzeugen.

**Patentbewerber:**

Rieter Technologies A.G.  
Schlosstalstrasse 43  
8406 Winterthur

**Vertreter:**

Felber, Seifert & Partner  
Forchstrasse 452 Postfach 372  
8029 Zürich

**Anmeldedatum:** 31.03.2003

**Voraussichtliche Klassen:** B26D, D04H

Akustisch wirksames Faservlies für Verkleidungsteile von Fahrzeugen

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein akustisch wirksames Faservlies gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Faservliese werden von der modernen Automobilindustrie wegen deren akustischen Vorteilen vermehrt eingesetzt. Insbesondere ist es das Bestreben der Automobilindustrie, 10 Verkleidungsteile einsetzen zu können, welche, je nach deren Verwendung, unterschiedliche akustische Eigenschaften aufweisen, möglichst wenig Gewicht haben, eine möglichst geringe Dicke aufweisen, gut verformbar und trotzdem stabil sind und darüber hinaus in einfacher Weise rezyklierbar sind. Es werden also Verkleidungsteile gesucht, welche gleichzeitig mehrere technische Funktionen erfüllen und es erlauben, die 15 Verwendung von teuren Materialien zu minimieren.

Bisher bekannte Verkleidungsteile, wie sie beispielsweise in den Publikationen US-2001/0036788 oder EP-0'939'007 beschrieben sind, weisen immer eine Kompositstruktur mit mehreren diskreten Schichten auf, wobei jede dieser Schichten für die 20 eine oder andere technische Funktion vorgesehen ist.

Es erweist sich jedoch als nachteilig, dass die Herstellung derartiger Kompositstrukturen relativ aufwendig ist, weil verschiedenen Materialschichten vorgefertigt und miteinander verbunden werden müssen. Ausserdem neigen diese Kompositstrukturen dazu, sich im Laufe der Zeit zu delaminieren. Der Aufwand, mit Hilfe von Klebefolien und/oder 25 Klebepunkten, diesem natürlichen Delaminieren entgegenzuwirken, erweist sich als relativ gross und verteuert das Herstellungsverfahren.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein akustisch wirksames Faservlies für 30 die Verkleidung von Fahrzeugen zu schaffen, welches die genannten Nachteile der bekannten Bauteile nicht aufweist. Insbesondere soll ein offenporiges Faservlies geschaffen werden, welches eine gute und eine, in einfacher Weise abstimmbare Schallabsorption und Formstabilität aufweist. Gleichzeitig soll dieses Faservlies leichtgewichtig und raumsparend, langlebig, sowie in einfachster Weise rezyklierbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Faservlies mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst und insbesondere durch ein akustisch wirksames Faservlies mit vorgegebenem Luftströmungswiderstand und Formsteifigkeit, welches aus einem Fasergerüst aus Gerüstfasern, resp. Grobfasern besteht, in welches Gerüst Mikrofasern eingebbracht worden sind, wobei mindestens ein Teil dieser Mikrofasern vollständig aufgeschmolzen ist. Derart wird sichergestellt, dass das Faservlies in seinem Oberflächenbereich versteift ist und einen vorgegebenen Luftströmungswiderstand aufweist. Die erforderlichen unterschiedlichen technischen Funktionen des erfindungsgemässen Faservlieses werden also durch das Einbringen gleichartiger und/oder unterschiedlicher Mikrofasern in den Oberflächenbereich eines vorgegebenen Fasergerüstes erzeugt. Das erfindungsgemässse Verkleidungsteil weist also keine diskreten Schichten auf, sondern zeichnet sich durch einen sich kontinuierlich verändernden Gewichtsanteil von in das Fasergerüst eingebrachtem Mikrofasermaterial aus.

15 Die vorliegende Erfindung macht Gebrauch von einer hinlänglich bekannten Fertigungstechnik, wie sie beispielsweise in der DE-100'14'694 beschrieben ist. Diese Druckschrift offenbart die Herstellung eines Faservlieses, wie es für die Verwendung als weiches und reissfestes Wischtuch geeignet ist. Dieses Herstellungsverfahren sieht vor, eine Schicht aus Spunbond-Fasern mittels hydrodynamischer Vernadelung mit einer anderen 20 Schicht aus Meltblown-Fasern zu verbinden.

Es ist auch aus der EP-0'418'493 bekannt, ein 2-lagiges Vlies für die Verwendung bei Einlagen oder Wegwerfwindeln zu schaffen, dessen einzelne Lagen dadurch miteinander verbunden werden, dass auf die eine Schicht feinste Wasserstrahlen gerichtet werden, so 25 dass nach Art des Vernadelns die Fasern der von den Wasserstrahlen direkt betroffenen Schicht partiell in die andere Schicht hinein transportiert werden und damit eine reissfeste Verbindung der beiden Schichten hergestellt wird.

30 Die derart erzeugten Vliesstoffe werden in der Regel für Produkte im Haushalts- und Hygienebereich verwendet und eignen sich nicht ohne weiteres für die Verwendung als stabile, d.h. selbsttragende Fahrzeugverkleidungen, respektive akustisch wirksame Bauteile. Insbesondere werden bei diesen bekannten Vliesstoffen die feinen Fasern entweder homogen im gesamten Fasergerüst verteilt (Feuchttüchlein) oder nur an den gemeinsamen Flächen der diskreten Schichten mit einander verzurkt (Reinigungslappen).

Demgegenüber werden bei der vorliegenden Erfindung alle Mikrofasern vollständig in den Oberflächenbereich eines Fasergerüsts aus Grobfasern transportiert. Die Tiefe des Oberflächenbereichs wird durch die Eindringtiefe der Mikrofasern bestimmt und im folgenden durch die statistisch gemittelte Eindringtiefe definiert. Der Gewichtsanteil des 5 Mikrofasermaterials im Oberflächenbereich verändert sich statistisch kontinuierlich, d.h. verringert sich stetig in Tiefenrichtung.

Die Erzeugung eines derartigen Faservlieses geschieht also dadurch, dass auf ein Vlies aus Gerüstfasern (d.h. Fasern mit einem Titer von über 1 dtex), im folgenden auch Fasergerüst 10 genannt, ein aus Mikrofasern (d.h. Fasern mit einem Titer von 0,01 bis 1,0 dtex, vorzugsweise einem Titer von 0,1 bis 0,6 dtex) bestehendes Vlies, im folgenden auch genannt, abgelegt wird. Das Material der Fasern wird so gewählt, dass die Schmelztemperatur der Gerüstfasern höher liegt, als diejenige der Mikrofasern. Danach wird auf das Mikrofaservlies eine Vielzahl von feinsten Wasserstrahlen mit so hohem Druck 15 gerichtet wird, dass sich die Fasern des Mikrofaservlieses um die Fasern des Fasergerüsts herumzwirbeln. Nach einer anschliessenden Trocknungsphase wird das im Oberflächenbereich mit Mikrofasern angereicherte Faservlies mit Hilfe einer Wärmequelle, z.B. mit einem auf das Vlies gerichteten Heissgasstrom, einer Temperatur ausgesetzt, bei 20 welcher die Fasern des Mikrofaservlieses mindestens oberflächlich angeschmolzen – vorzugsweise jedoch vollständig aufgeschmolzen – werden und nach Beendigung dieser Wärmebehandlung die Gerüstfasern im Oberflächenbereich des Faservlieses miteinander verbinden und versteifen.

Das Verfahren lässt sich auch so abwandeln, dass die Mikrofasern mit Hilfe anderer 25 Wärmequellen erschmolzen werden, wie bspw. mittels Strahlungswärme, mittels eines Mikrowellenofens, mittels Kontaktwärme oder mittels heissem Dampf oder eines anderen Fluids. Die Temperatur und Dauer mit welcher diese Wärmequellen auf das zu erzeugende Vlies wirken, kann vom Fachmann gewählt werden.

30 Das durch dieses Verfahren erzeugte Produkt zeichnet sich also durch ein Fasergerüst aus, welches im vorder- und/oder rückseitigen Oberflächenbereich einen sich kontinuierlich verändernden Gewichtsanteil an aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial aufweist. Dabei weisen die Gerüstfasern, im folgenden auch Grobfasern genannt, eine Feinheit von über 1 dtex auf, vorzugsweise von 6 bis 16 dtex. Als Gerüstfasern eignen sich endlose 35 Spunbondfasern ebenso wie Stapelfasern. Diese können aus einem geeigneten Polymer gefertigt sein oder mineralische Fasern, insbesondere Glasfasern, metallische Fasern oder

Naturfasern umfassen. Dieses Fasergerüst weist bei vorteilhaften Ausführungsformen ein Flächengewicht von ca. 20 bis 150 g/m<sup>2</sup> auf. Das Flächengewicht wird vom Fachmann je nach Verwendungszweck in geeigneter Weise gewählt und kann also auch einen Wert von ca. 800 g/m<sup>2</sup> aufweisen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden für dieses

5 Fasergerüst Grobfasern aus PET verwendet.

Das beanspruchte Faservlies weist in einem Oberflächenbereich eine Anreicherung von aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial auf, insbesondere Material von Meltblownfasern mit einem gemittelten Durchmesser von 2 - 8 µm und einer Faserlänge von 2 – 80 mm. Es

10 erweist sich je nach Faserlänge als vorteilhaft, wenn die Mikrofasern (allenfalls mit Hilfe des Hydroentanglement-Verfahrens) vor deren Transport ins Fasergerüst zuerst etwas zerkleinert werden. Das Material dieser aufgeschmolzenen Mikrofasern lässt sich vorwiegend an den Knotenstellen der Grobfasern finden, obwohl dieses auch direkt an einzelnen Grobfasern angelagert sein kann. Diese Anlagerungen sind erfindungsgemäß im  
15 Oberflächenbereich des Vlieses zu finden und zwar in einem sich statistisch kontinuierlich verändernden Gewichtsanteil, der insbesondere in Tiefenrichtung abnehmend ist. Bei den erwähnten vorteilhaften Ausführungsformen beträgt das gesamte Flächengewicht dieses aufgeschmolzenen Mikrofasermaterials ca. 5 bis 50 g/m<sup>2</sup>, und besteht dieses Material aus Co-PET. Dieser mit aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial angereicherte  
20 Oberflächenbereich ist weiterhin offenporig und bestimmt den Luftströmungswiderstand des gesamten Faservlieses im wesentlichen. Das erfindungsgemäße Faservlies ist derart ausgelegt, dass dieses nach einem Formpress-Vorgang einen Luftströmungswiderstand von 200 Nsm<sup>-3</sup> < R<sub>i</sub> < 5000 Nsm<sup>-3</sup> aufweist.

25 Die Anlagerung des Mikrofasermaterials an den Grobfasern führt außerdem zu einer wesentlichen Versteifung des Fasergerüsts im Oberflächenbereich, derart, dass das erfindungsgemäße Faservlies selbsttragend ist. Durch die Anwendung des oben näher beschriebenen Hydroentanglement-Verfahrens in Kombination mit dem Aufschmelz-Verfahren ergibt sich insbesondere bei einem Faservlies mit Gerüstfasern von mehr als 1  
30 dtex, im folgenden auch Grobfasern genannt, eine besonders hohe Stabilität und Formbeständigkeit, weil einerseits das blosse Verzwirbeln der Grobfasern bereits zu einer gewissen Verfestigung im Oberflächenbereich führt und weil andererseits das tropfchenartig aufgeschmolzene Mikrofasermaterial an den Grobfasern haftet und beim Erstarren diesselben weiter versteift, und insbesondere an den Kreuzungsstellen zusätzlich verfestigt. Die Kombination beider Versteifungs-Mechanismen führt zu der gewünschten  
35

Biegesteifigkeit des erfindungsgemässen Faservlieses, d.h. zu einem besonders formstabilen resp. selbsttragenden Faservlies, wie es in der Automobilindustrie verwendet werden kann.

Die ausgeprägte Elastizität und Rückstellkraft der Grobfasern im Innern des Vlieses in

- 5 Kombination mit der im Oberflächenbereich kontinuierlich sich verändernden Steifigkeit führt zu einem akustisch hochwirksamen Bauteil. Dieses Bauteil verhält sich wie ein akustisches Feder-Masse-System, dessen Masse im wesentlichen durch eine offenporige Versteifung im Oberflächenbereich ersetzt ist. Mit einem derartigen akustischen System kann der bei klassischen Feder-Masse-Systemen zwingend auftretende Resonanzseinbruch 10 aufgefangen, resp. vermieden werden.

Es versteht sich aber, dass der jeweilige Aufbau des erfindungsgemässen Faservlieses durch den vorgegebenen Verwendungszweck bestimmt ist. So kann die Vorderseite des erfindungsgemässen Faservlieses offenporig sein, während die Rückseite desselben 15 Faservlieses luftundurchlässig ausgebildet sein kann.

Es ist auch möglich, das Mikrafaservlies aus niedrigschmelzenden Meltblown-Fasern mit unterschiedlich feinen Fasern und/oder mit hochschmelzenden Meltblown-Fasern zu mischen und/oder die Beaufschlagung der aufgebrachten Mikrofasen mit Wasserstrahlen 20 hinsichtlich Druck und Wasser so einzustellen, dass einerseits die Eindringtiefe der einen oder anderen Mikrafaserart kontrolliert wird und ein Teil der Mikrofasern aus dem Grobfaservlies herausragt. Dadurch kann ein Faservlies geschaffen werden, welches nach 25 der Wärmebehandlung eine klebende Vliesoberfläche aufweist, bestehend aus angeschmolzenen Mikrofasern, womit sich eine weitere einfache oder erfindungsgemäss Vliesschicht an dem Vlies ankleben lässt. Es versteht sich, dass mit der Verwendung von geeignet gemischten Mikrofasern auch der Luftströmungswiderstand im 30 Oberflächenbereich auf einfachste Weise abgestimmt werden kann.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind dem Fachmann unmittelbar ersichtlich und 30 insbesondere darin zu sehen, dass durch die Kombination von in unterschiedlichen Gebieten bekannten Fertigungsverfahren ein für die Verkleidung von Fahrzeugen geeignetes Faservlies erzeugt werden kann, welches einen vorgegebenen Luftströmungswiderstand und eine erforderliche Biegesteifigkeit aufweist, ohne diskrete Schichten aufzuweisen. Die Möglichkeit zur Schaffung eines als Fahrzeugverkleidung 35 geeigneten Faservlieses mit einem steifen Oberflächenbereich und einem in diesem Oberflächenbereich integrierten Bereich zur Erzeugung eines vorgegebenen

Luftströmungswiderstandes erweist sich als überraschend. Das erfindungsgemäss erzeugte Faservlies erweist sich als äusserst dünn, d.h. auch leichtgewichtig und lässt sich in einfacher Weise abstimmen, d.h. derart gestalten, dass dieses eine vorgegebene Versteifung im Oberflächenbereich und eine wählbare akustische Wirksamkeit aufweist. Als 5 besonders vorteilhaft erweist es sich, dass sich das erfindungsgemäss Faservlies auch nach längerer und intensiver Nutzung nicht delaminieren kann. Die Beseitigung der Delaminierungsgefahr führt auch zu einer erhöhten Langlebigkeit des erfindungsgemässen Faservlieses. Darüberhinaus kann das vorliegende Faservlies auch aus nur einer Materialart gefertigt werden kann und trotzdem alle für eine moderne Fahrzeugverkleidung 10 erforderlichen Eigenschaften aufweisen. Das erfindungsgemäss Faservlies lässt sich also als Monomaterialteil ausbilden und ist somit auch in kostengünstiger Weise entsorg- bzw. rezyklierbar.

Der Einfachheit halber wird hier nicht zwischen Endlosfilamenten oder Fasern mit 15 bestimmter Länge unterschieden und sollen unter dem Begriff "Fasern" stets beide Erscheinungsformen verstanden werden. Unter "Mikrofasern" versteht der Fachmann in der Regel Meltblown-Fasern, welche einen Titer von 0,01 bis 1,0 dtex aufweisen, vorzugsweise einen Titer von 0,1 bis 0,6, typischerweise 0,2 dtex. Die hier angesprochenen Grobfasern sollen einen Titer von über 1,0 dtex aufweisen und können auch Naturfasern, 20 wie beispielsweise Sisal, Kokus, Hanf, Bast, oder Glasfasern, Metallfasern respektive Mineralfasern umfassen.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Faservlieses weisen die Merkmale der Unteransprüche auf.

25 Im folgenden soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines 30 erfindungsgemässen Faservlieses;

Figur 2 zeigt eine Vergrösserung aus dem Bereich A in Figur 1;

Figuren 3a bis 3d zeigen schematische Darstellungen physikalischer Eigenschaften eines 35 erfindungsgemässen Faservlieses;

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines vergrösserten Ausschnittes aus einem erfindungsgemässen Faservlies; und

5 Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung der Herstellung einer Weiterbildung des erfindungsgemässen Faservlieses.

Für die Herstellung eines erfindungsgemässen Faservlieses 1 wird, wie in Figur 1 schematisch dargestellt, ein Grobfaservlies 2 mit einer Mikrofaserschicht belegt. Dieses Grobfaservlies 2 besteht vorzugsweise aus Spunbond-Fasern, welche aus PET gefertigt sind  
10 und einen Titer von über 1 dtex aufweisen. Dieses Grobfaservlies dient als Fasergerüst und zeigt die Eigenschaften einer weichen Feder eines akustischen Feder-Masse-Systems und weist eine gute Rückstellfähigkeit auf. Dieses Fasergerüst kann ein Flächengewicht von 20 bis 800 g/m<sup>2</sup> aufweisen und ist vorzugsweise aus PET-Material hergestellt. Es versteht sich, dass dieses Gerüst auch Naturfasern, Glasfasern, Metallfasern oder Mineralfasern umfassen  
15 kann. Das derart belegte Vlies wird im vorliegenden Fall einem sogenannten Hydroentanglement-Verfahren unterzogen, mit welchem die aufgelegten Fasern der Mikrofaserschicht 3 mit Hilfe von Wasserstrahlen 5 in einen Oberflächenbereich 4 transportiert werden. Dabei gleiten die Mikrofasern den Gerüstfasern entlang und wickeln sich um dieselben respektive werden vorzugsweise an Knotenstellen des Fasergerüstes  
20 verzwirbelt. Diese Mikrofasern weisen einen Titer von 0,01 bis 1,0 dtex auf, vorzugsweise einen Titer von 0,1 bis 0,6 dtex und typischerweise einen Titer von 0,2 dtex und sind vorzugsweise ebenfalls aus PET oder einem Co-PET gefertigt. Mit diesem Verfahren kann die Eindringtiefe kontrolliert werden und kann gewährleistet werden, dass der Gewichtsanteil der eingebrachten Mikrofasern in gewünschter Weise im  
25 Oberflächenbereich des Fasergerüstes kontinuierlich verteilt ist, insbesondere in kontinuierlich veränderbarer Weise; das heisst, dass der Gradient des Gewichtsanteils des eingebrachten Mikrofasermaterials in gewünschter Weise einstellbar ist. Das derart bearbeitete Fasergerüst 2 wird anschliessend einem Trocknungs- und Heizverfahren unterzogen und insbesondere durch eine Fertigungsstation geführt, in welcher die in den  
30 Oberflächenbereich 4 des Fasergerüstes 2 eingebrachten Mikrofasern mit Hilfe von Heissluft oder einer anderen Heizvorrichtung 6 aufgeschmolzen werden. Nach Durchlaufen dieser Fertigungsstation haben sich die Mikrofasern 3 in Tröpfchen verwandelt, welche die Grobfasern, insbesondere im Bereich der Knoten- bzw. Kreuzungsstellen mit einander verbinden und damit das Fasergerüst in diesem Bereich verfestigen. Dieses  
35 Herstellungsverfahren erlaubt es, ein offenporiges und formstabiles Faservlies herzustellen, d.h. ein akustisch wirksames und selbsttragendes Formteil zu erzeugen, wie es in der

modernen Automobilindustrie eingesetzt werden kann. Es versteht sich, dass durch die Variation und Verteilung der Fasermaterialien und/oder der Faserfeinheit und/oder des Faseranteils die akustischen Eigenschaften und die Festigkeit des Faservlieses in gewünschter Weise beeinflusst werden können.

5

Ein Ausschnitt A der Figur 1 wird in Figur 2 dargestellt. Diese Figur macht ersichtlich, wie sich das tröpfchenartig aufgeschmolzene Mikrofasermaterial 7 an den Grobfasern 8 des Fasergerüstes 2 anlegt und eine Verfestigung des Vlieses im Oberflächenbereich 4 erzeugt.

10

Figur 3a macht den Zusammenhang der im erfindungsgemäßen Faservlies 1 vorliegenden unterschiedlichen Eigenschaften deutlich. Das schematisch dargestellte Faservlies 1 zeigt drei Bereiche auf: einen mikroporösen Oberflächenbereich 4; einen federnden Kernbereich 19; und einen luftundurchlässigen Basisbereich 10. Der Basisbereich 10 und der  
15 Oberflächenbereich 4 werden in analoger Weise erzeugt, können jedoch unterschiedliche Gewichtsanteile und unterschiedliche Eindringtiefen an aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial aufweisen.

Figur 3b zeigt einen beispielhaften Verlauf für die Werte des Luftströmungswiderstandes  $R_l$ ,  
20 in Abhängigkeit der Tiefe  $d$  des erfindungsgemäßen Faservlieses. Charakteristische Werte für den Luftströmungswiderstand im Oberflächenbereich 4 liegen zwischen 500 und 5000  $Nsm^{-3}$ , im Kernbereich 19 liegen diese Werte bei ca. 200  $Nsm^{-3}$  und im Basisbereich 10 zwischen 200 und 10'000 oder mehr  $Nsm^{-3}$ .

25 Die in Figur 3c dargestellte Kurve zeigt an einem Beispiel den ortsabhängigen Verlauf der Biegesteifigkeit  $B$ . Diese Biegesteifigkeit hängt wesentlich vom Gewichtsanteil an aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial und von der Verdichtung der Fasern im Oberflächenbereich ab. Bei dem vorliegenden Beispiel ist der Gradient im mikroporösen Oberflächenbereich 4 geringer, als derjenige im luftundurchlässigen Basisbereich 10. Die  
30 Werte für die Biegesteifigkeit können für ein erfindungsgemässes Faservlies zwischen 0,005 und 10,5 Nm variieren; insbesondere weist diese Biegesteifigkeit Werte zwischen 0,025 bis 6,0 Nm auf.

In Figur 3d sind die Konzentrationsanteile  $K$  der unterschiedlichen Fasern und des  
35 aufgeschmolzenen Fasermaterials dargestellt. Dabei repräsentiert die Kurve a den Konzentrationsverlauf für die Spunbond- respektive Grobfasern, welche Fasern wegen des

Hydroentanglement-Verfahrens im Oberflächenbereich mit erhöhter Dichte vorliegen. Die Kurve b zeigt eine beispielhafte Konzentrationsverteilung des aufgeschmolzenen Mikrofasermaterials und macht ersichtlich, dass dessen Gewichtsanteil einen sich kontinuierlich verändernden Verlauf einnimmt. Der Gradientenverlauf dieses Fasermaterials

5 ist abhängig von Dauer und Stärke des Hydroentanglement-Verfahrens. Das Verhältnis der Gewichtsanteile von Grobfasern zu Mikrofasern liegt im Bereich von 3:1. Kurve c zeigt den Anteil an Meltblown-Fasern, die in den Oberflächenbereich des Faservlieses eingebracht worden sind, jedoch nicht aufgeschmolzen sind. Mit Hilfe dieser Meltblown-Fasern kann der Luftströmungswiderstand konkret eingestellt werden. Diese nicht-aufgeschmolzenen

10 Mikrofasern sind insbesondere Meltblown-Fasern mit einem Titer 0,01 bis 1,0 dtex und bestehen insbesondere aus einem Polyester, einem Co-Polyester, einem Polyamid, einem Polypropylen oder einem ähnlichen Kunststoff, vorzugsweise aus PET oder Co-PET.

Figur 4 zeigt eine mikroskopische Ansicht des erfindungsgemässen Faservlieses in

15 schematischer Weise. Diese Figur macht deutlich, wie das offenporige Fasergerüst aus Grobfasern 8 mit aufgeschmolzenem 7 und nicht-aufgeschmolzenem 9 Mikrofasermaterial versetzt ist. Dabei ist der Gewichtsanteil der aufgeschmolzenen Fasern unmittelbar unter der Oberfläche um ein Vielfaches höher als im Inneren des Oberflächenbereichs 4. Deutlich erkennbar ist auch die Verteilung der nicht-aufgeschmolzenen Mikrofasern in diesem

20 Bereich. Wesentlich für das erfindungsgemäße Faservlies ist die Erzeugung einer mikroporösen Versteifungsschicht im Oberflächenbereich des Fasergerüstes.

Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Faservlies 1 mit anderen Vliesen derselben Art kombiniert werden kann, um auf diese Weise ein Bauteil mit anwendungsspezifischen

25 Eigenschaften zu erhalten. Ein derartiger Herstellungsverfahren ist in schematischer Weise aus Figur 5 ersichtlich. Bei diesem dargestellten Herstellungsverfahren werden unterschiedlich aufgebaute Faservliese 11, 12 einem bekannten Hydroentanglement-Verfahren ausgesetzt (Station 13), um unterschiedliche Zwischenprodukte 14, 15, 16, 17 zu erhalten, welche in geeigneter Weise übereinander gestapelt werden und mit Hilfe

30 bekannter Wärmebehandlungsverfahren 18 miteinander verbunden werden.

Es liegt im selbstverständlichen Handeln des Fachmanns, das erfindungsgemäße Faservlies mit einer luftdurchlässigen Decorschicht oder einer Folie zu versehen. Insbesondere kommen dazu gewobene Schichten, Gestricke, Gewebe, Decorvliese und/oder

35 Schaumschichten in Frage.

10  
15  
20  
25  
30  
35

Patentansprüche

1. Akustisch wirksames Faservlies (1) für Verkleidungsteile von Fahrzeugen, welches ein offenporiges Fasergerüst (2) aus Grobfasern (8), insbesondere aus Stapelfasern oder Spunbond-Fasern, umfasst, und welches Fasergerüst (2) in einem vorder- und/oder rückseitigen Oberflächenbereich (4, 10) einen sich kontinuierlich verändernden Gewichtsanteil an aufgeschmolzenem Mikrofasermaterial (7) aufweist, welches aufgeschmolzene Mikrofasermaterial (7) an den Grobfasern (8) haftet und diese miteinander verbindet, derart, dass das Faservlies (1) einen vorgegebenen Luftströmungswiderstand ( $R_i$ ) aufweist und mindestens in seinem Oberflächenbereich (4, 10) versteift ist.
2. Faservlies nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobfasern (8) einen Titer von mehr als 1 dtex, insbesondere von 1 bis 35 dtex, vorzugsweise einen Titer von 6 bis 16 dtex aufweisen.
3. Faservlies nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobfasern (8) Spunbond-Fasern sind und insbesondere aus einem Polyester, einem Polypropylen oder einem Polyamid, vorzugsweise aus PET bestehen.
4. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Faservlies (1) nicht-aufgeschmolzene Mikrofasern (9) aufweist.
5. Faservlies nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die nicht-aufgeschmolzenen Mikrofasern (9) einen Titer von 0,01 bis 1,0 dtex, vorzugsweise einen Titer von 0,1 bis 0,6 dtex und typischerweise einen Titer von ca. 0,2 dtex aufweisen.
6. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikrofasermaterial (7) aus Meltblown-Fasermaterial besteht, und insbesondere aus einem Polyester, einem Copolyester, einem Polyamid, einem Polypropylen oder ähnlichem, vorzugsweise aus PET oder Co-PET besteht.

7. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobfasern (8) einen höheren Schmelzpunkt aufweisen, als das Mikrofasermaterial (7).

5 8. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftströmungswiderstand im Oberflächenbereich (4) des Faservlieses (1) einen Wert zwischen 200 bis 5000 Nsm<sup>-3</sup> aufweist.

9. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steifigkeit (B) des Faservlieses (1) einen Wert zwischen 0,005 und 10,5 Nm aufweist und insbesondere einen Wert zwischen 0,025 bis 6,0 Nm aufweist.

10. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mit mindestens einem weiteren Faservlies kombiniert ist.

15 11. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mit einer luftundurchlässigen Schicht versehen ist.

20 12. Faservlies nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mit einer Decorschicht versehen ist.

**Unveränderliches Exemplar**  
**Exemplaire invariable**  
**Esemplare immutabile**

1/5

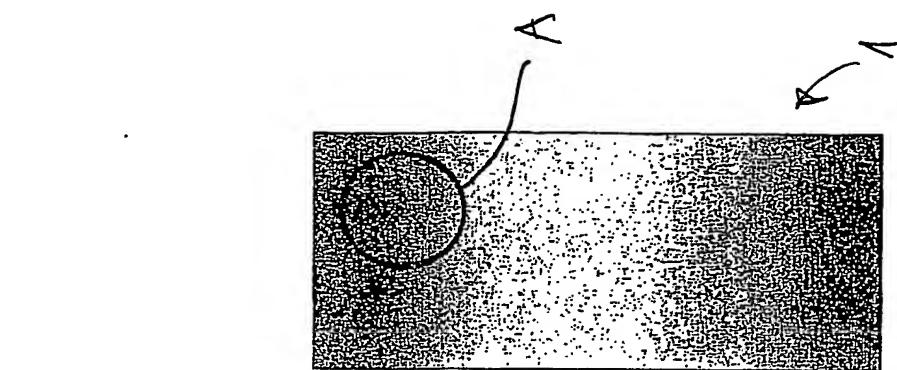
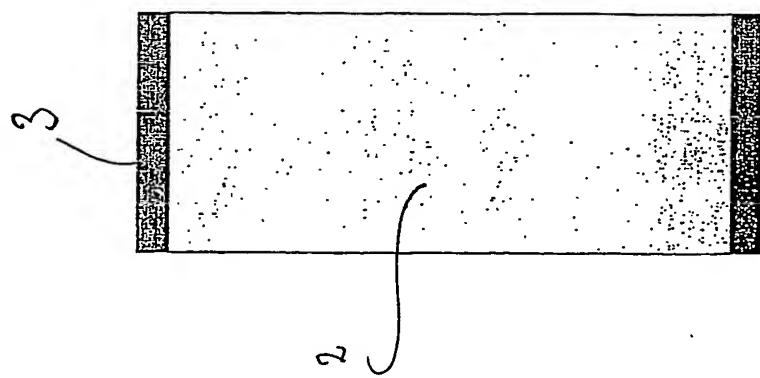
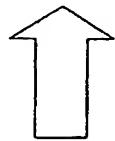
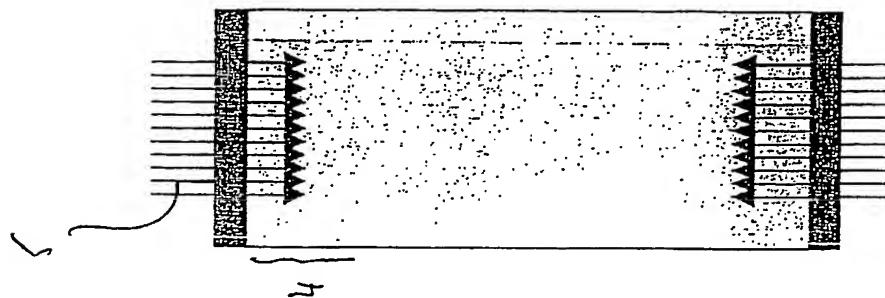
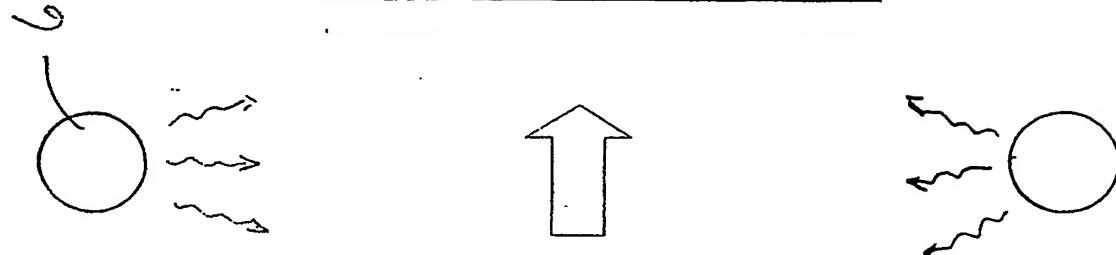


Fig. A



**Unveränderliches Exemplar**  
**Exemplaire invariable**  
**Esempio immutabile**

2/5.000/100

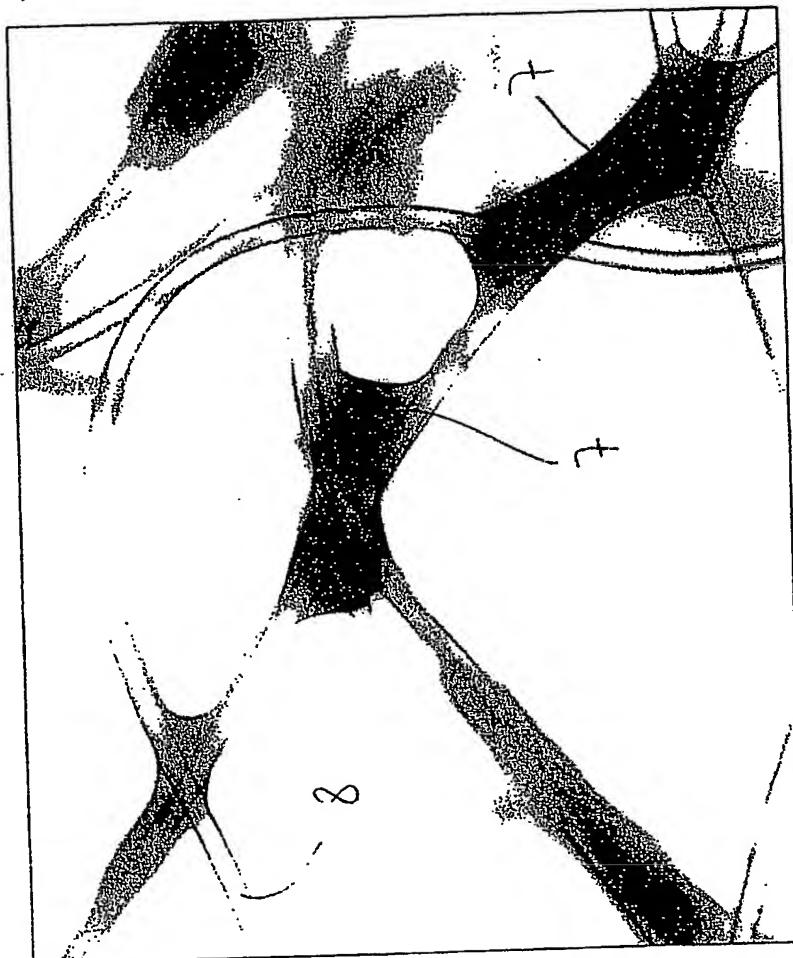


Fig. 2

Universellerliches Exemplar  
Exemplaire invariable  
Exemplare immutables

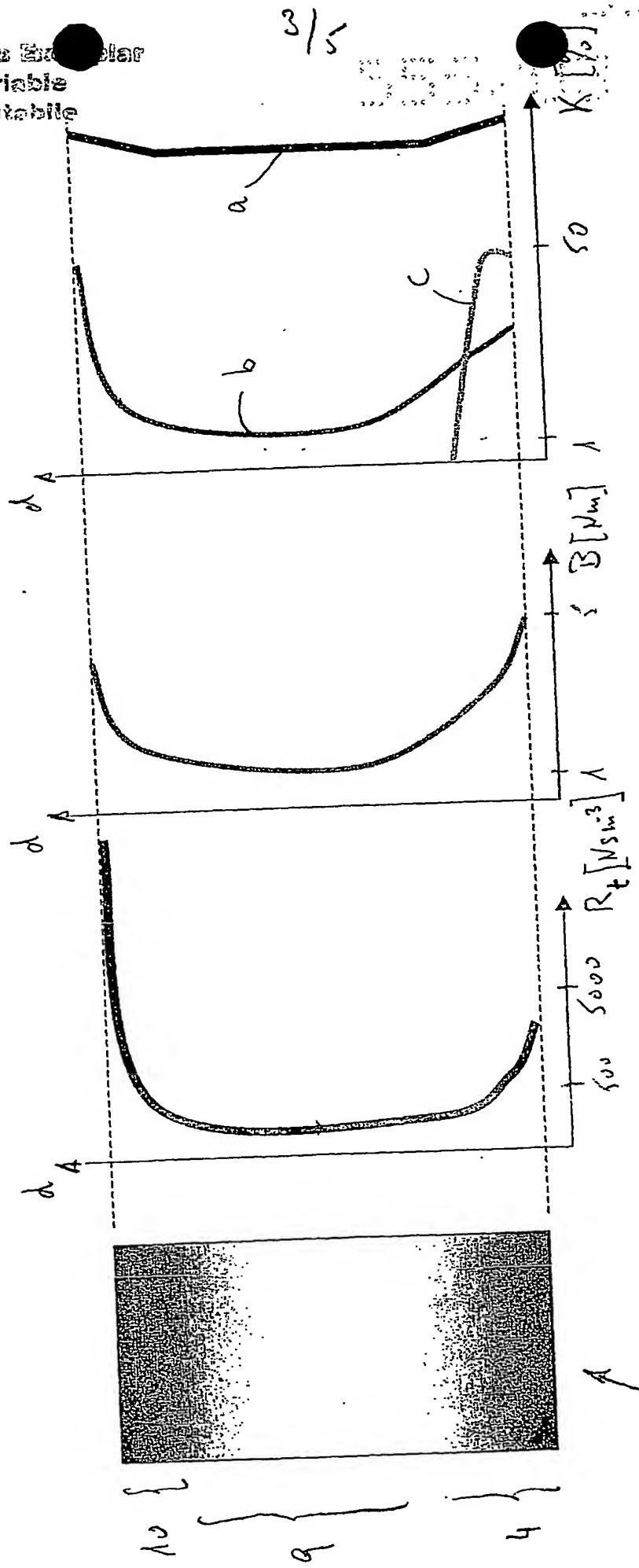


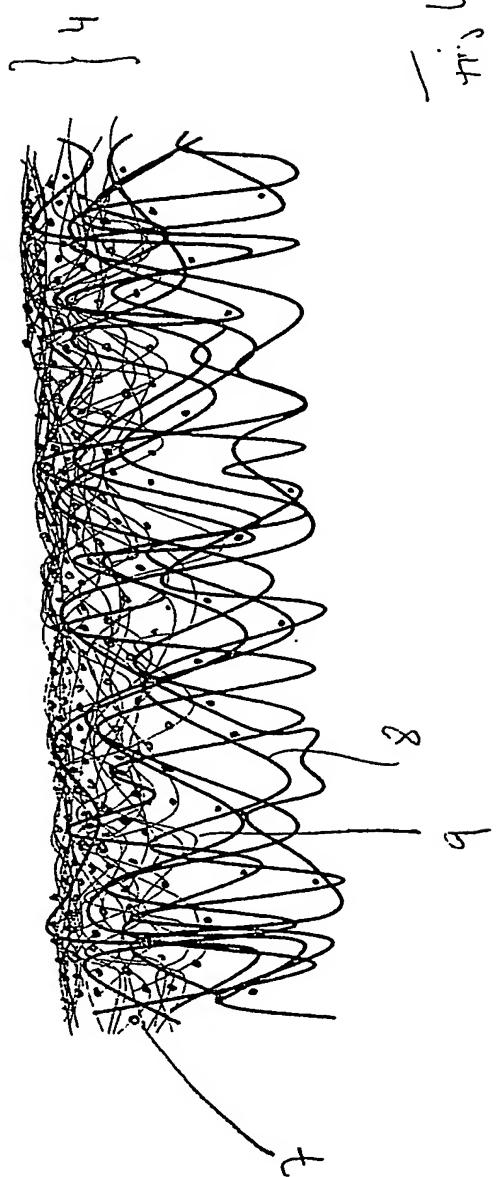
Fig. 3d

Fig. 3c

Fig. 3b

Fig. 3a

Unveränderliches Beispiel  
Exact, statre Invariable  
Complexe Immutabile



**Exemplaire invariable**  
**Esemplare immutabile**

